

**FLIP CHIP MOUNTING METHOD**

Patent Number: JP8153752  
Publication date: 1996-06-11  
Inventor(s): MURAKAMI ASAO  
Applicant(s): NEC CORP  
Requested Patent: ☐ JP8153752  
Application Number: JP19940292851 19941128  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L21/60  
EC Classification:  
Equivalents: JP2555994B2

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To provide high-reliability sealing resin which never causes voids in grooves of an insulation film such as solder resist having pads for mounting parts on a circuit board.

**CONSTITUTION:** Sealing resin a4 is charged in grooves of an insulation film 2 having mounting pads 3 for a circuit board 1. Heating plus vacuum defoaming or ultrasonic vibration is applied in this condition to remove foams round the pads 3 and sealing resin b8 for the desired portion is more fed to mount a semiconductor element 6.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 1 5 3 7 5 2

(43) 公開日 平成8年(1996)6月11日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 21/60

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 1 1 S 7726 - 4 E

審査請求

有

請求項の数 4

O L

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-292851

(22) 出願日 平成6年(1994)11月28日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 村上 朝夫

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式  
会社内

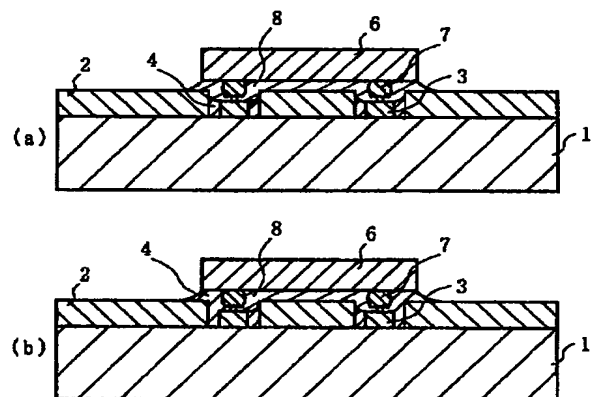
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 フリップチップ実装方法

(57) 【要約】

【目的】 回路基板の実装用パッドが設けられたソルダーレジスト等の絶縁膜の溝にボイドの発生のない信頼性の高い封止樹脂を供給する。

【構成】 回路基板 1 の実装パッド 3 が設けられた絶縁膜 2 の溝 9 に封止樹脂 a 4 を充填する。この状態で加熱 + 真空脱泡、もしくは超音波振動を与え、実装パッド 3 部周辺の気泡を除去する。次に、不足分の封止樹脂 b 8 を重ねて供給し、半導体素子 6 を実装する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】回路基板を覆う絶縁膜に形成され底に実装用パッドが配設された溝に封止樹脂 a を供給する第 1 の供給工程と、この第 1 の供給工程の次に前記封止樹脂 a を真空脱泡する脱泡工程と、この脱泡工程の次に前記回路基板上の半導体素子の実装部中央に封止樹脂 b を供給する第 2 の供給工程と、前記半導体素子のバンパと前記実装用パッドとを位置合わせして前記半導体素子を前記回路基板に押し付けて加熱し前記封止樹脂 a、b を硬化させる硬化工程とを含むことを特徴とするフリップチップ実装方法。

【請求項 2】回路基板を覆う絶縁膜に形成され底に実装用パッドが配設された溝に封止樹脂 a を供給する第 1 の供給工程と、この第 1 の供給工程の次に前記封止樹脂 a に超音波振動を与える脱泡工程と、この脱泡工程の次に前記回路基板上の半導体素子の実装部中央に封止樹脂 b を供給する第 2 の供給工程と、前記半導体素子のバンパと前記実装用パッドとを位置合わせして前記半導体素子を前記回路基板に押し付けて加熱し前記樹脂封止 a、b を硬化させる硬化工程とを含むことを特徴とするフリップチップ実装方法。

【請求項 3】硬化工程において併わせて樹脂封止 a、b の真空脱泡を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のフリップチップ実装方法。

【請求項 4】硬化工程において併せて樹脂封止樹脂 a、b に超音波振動を与えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のフリップチップ実装方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、LSI 等の半導体素子を回路基板上に搭載するフリップチップ実装方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の小型化、低価格化に伴い簡略化した半導体素子の高密度実装が増えてきている。このような LSI 等の半導体素子を回路基板に実装する方法として、フリップチップ方式がある。

【0003】これは、複数のバンパ電極を備えた半導体素子をフェイスダウン方式で回路基板に接続する方法である。

【0004】図 3 に従来の方で半導体素子 6 を回路基板 1 上に実装したフリップチップ実装構造の断面図を示す。ここで、7 は半導体素子 6 のパッド上に形成されたバンパ電極であり、回路基板 1 上の実装用パッド 3 と接続されている。4 は半導体素子 6 と回路基板 1 を接続させた状態で固定してしまうための接着剤であり、光硬化性のものや、熱硬化性の樹脂が用いられる。

【0005】図 3 に示す構造のように半導体素子 6 をフリップチップ実装する方法は、特開平 4-82241 号公報に示されている。すなわち、回路基板 1 上の半導体

素子 6 が固定される領域（回路基板 1 上の実装用パッド 3 も含む）に接着用樹脂 4 をスクリーン印刷により塗布する。樹脂の供給方法については、この他にもディスペンサー等により半導体素子 6 が固定される領域の中央にのみ供給する方法も公知となっている（実装用パッド 3 には供給しない）。次に、半導体素子 6 のバンパ電極 7 と回路基板 1 上の実装用パッド 3 とを位置合わせし、半導体素子 6 を回路基板 1 上加圧圧接し硬化する。この時、半導体素子 6 のバンパ電極 7 と回路基板 1 上の実装用パッド 3 とは、その間に存在していた接着用樹脂 4 が押し出されて電氣的接続が可能となる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来のフリップチップ実装方法において、その信頼性および歩留まりを高くするためには、半導体素子のバンパ電極と回路基板上の実装用パッドとの接合部周辺のボイド（接着用樹脂の未充填部）の発生有無が重要なファクターになる。

【0007】ボイドの発生場所が接合部近辺に生じた場合、接着用樹脂の接着力が接合部で弱くなり熱等のストレスに対してその接合が維持できなくなり、結果的に断線してしまう恐れがある。

【0008】また、ボイドが発生している部分では実装基板が高温、高湿にさらされた場合、樹脂の存在がないためにその種類によっては回路基板の不純物イオンの格好の通り道となり、 $C1^{-}$  等の影響により半導体素子の A1 パッドを腐食させ、半導体素子を破壊する恐れがある。

【0009】特に、回路基板としてプリント配線板を用いる場合、実装用パッド以外の部分は配線の保護と絶縁の確保のために絶縁性のソルダーレジストがコートされている。このため回路基板の実装用パッドはソルダーレジストの溝の底に存在する形になる。

【0010】特開平 4-82241 号公報に示されたような接着用樹脂供給方法では、塗布の際そのエッジ部にボイドを生じるという問題を有している。

【0011】また、公知となっている中央にのみ樹脂を供給する方法においても、半導体素子が加圧され接着用樹脂が押し広がりときこのソルダーレジストの溝への流れ込みが悪く、溝内に存在する接合部周辺にボイドが発生するという問題を有している。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のフリップチップ実装方法は、回路基板を覆う絶縁膜に形成され底に実装用パッドが配設された溝に封止樹脂 a を供給する第 1 の供給工程と、この第 1 の供給工程の次に前記封止樹脂 a を真空脱泡する脱泡工程と、この脱泡工程の次に前記回路基板上の半導体素子の実装部中央に封止樹脂 b を供給する第 2 の供給工程と、前記半導体素子のバンパと前記実装用パッドとを位置合わせして前記半導体素子を前記

10

20

30

40

50

回路基板に押し付けて加熱し前記封止樹脂 a、b を硬化させる硬化工程とを有する。

【0013】本発明のフリップチップ実装方法は、回路基板を覆う絶縁膜に形成され底に実装用パッドが配設された溝に封止樹脂 a を供給する第 1 の供給工程と、この第 1 の供給工程の次に前記封止樹脂 a に超音波振動を与える脱泡工程と、この脱泡工程の次に前記回路基板上の半導体素子の実装部中央に封止樹脂 b を供給する第 2 の供給工程と、前記半導体素子のパンプと前記実装用パッドとを位置合わせして前記半導体素子を前記回路基板に押し付けて加熱し前記封止樹脂 a、b を硬化させる硬化工程とを有する。

【0014】また、上述の硬化工程において併せて封止樹脂 a、b の真空脱泡を行うか、封止樹脂 a、b に超音波振動を与えてもよい。

【0015】

【実施例】以下本発明の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0016】〔実施例 1〕図 1 は本発明の実施例 1 のフリップチップ実装方法を示す回路基板上的実装用パッド部で切断した断面図である。

【0017】図 1 (a) は未実装の回路基板 1 である。回路基板 1 は実装用パッド 3 を除く配線がソルダーレジスト等の絶縁膜 2 に覆われていて実装用パッド 3 がソルダーレジスト等の絶縁膜 2 の溝の底に形成されている。なお、回路基板 1 の材質については特に限定されるものではないが、本実施例ではプリント配線板を使用した。また、絶縁膜 2 および実装用パッドの厚みに関しても特に限定されるものではないが、本実施例ではソルダーレジスト 2 の厚みを  $40\mu\text{m}$ 、パッド 3 の厚みを  $20\mu\text{m}$  とした。

【0018】本実施例では、まず図 1 (b) に示されるように、絶縁膜 2 の溝 9 に封止樹脂 a 4 を供給する。ここで供給方法として本実施例ではスクリーン印刷工法を用いたが、特にこれに限定されるわけではなく、ディスペンサーを使用する供給方法等、公知となっている供給方法でも行うことができる。また封止樹脂 a 4 としては、溝 9 への流し込み性が良好のものであれば特に限定はされないが、本実施例ではエポキシ樹脂系の熱硬化性樹脂を使用した。本樹脂は、 $270^\circ\text{C}$  で  $30\text{sec}$  ほどで硬化が完了するものである。

【0019】次に図 1 (c) に示されるように、図 1

(b) の工程後の回路基板 1 を加熱しながら真空中に放置し脱泡を行う。ここで、加熱温度は使用する封止樹脂 a 4 の特性により決定されるが、硬化が開始される以前の温度であって、樹脂の粘度が低下する温度とする。本実施例では、 $60^\circ\text{C}$  とした。また、真空度も樹脂の特性によって決定されるが、本実施例では  $5\text{mmHg}$ 、15 分とした（これは評価によって決定されたもので、溝 9 中の封止樹脂 a 4 に包含されたエアが完全に排出され

ることを目的としている）。

【0020】次に図 1 (d) に示されるように、図 1

(b) の工程で供給した封止樹脂 a 4 の量では接着力が不足するためにその不足分として樹脂封止 b 8 を供給する。供給方法は図 4 (b) の工程と同様の方法で行われるが、本実施例ではディスペンサーによる供給方法を使用した。また封止樹脂 b 8 としては、硬化後に半導体素子 6 と回路基板 1 とを接着させる機能を持つものであれば特に限定はされないが、本実施例では封止樹脂 a 4 とは異なるエポキシ樹脂系の即硬化性樹脂を使用した。本樹脂は、 $270^\circ\text{C}$  で  $30\text{sec}$  ほどで硬化が完了するものである。

【0021】最後に半導体素子 6 のパンプ電極 7 と回路基板 1 上の実装用パッド 3 を位置合わせし、封止樹脂 a 4、b 8 の真空脱泡を行いながら半導体素子 6 を加圧・加熱する。ここで、真空度は  $5\text{mmHg}$ 、加圧量はパンプ当たり  $30\text{g}$ 、加熱は半導体素子 6 側  $270^\circ\text{C}$ 、回路基板 1 側  $80^\circ\text{C}$ 、保持時間  $30\text{sec}$  とした。これらの条件は使用する封止樹脂 a 4 および封止樹脂 b 8 により変化するものである。

【0022】以上の方法により、図 2 に示すような半導体素子 6 の下で封止樹脂 a 4 と封止樹脂 b 8 の界面の存在する本発明の実装基板を得た（界面の状態は多種であるが例として図 2 (a) および (b) の 2 種を示した）。

【0023】〔実施例 2〕上述の実施例 1 と共に図 1 を用いて本発明の実施例 2 のフリップチップ実装工程を説明する。

【0024】本実施例でも未実装の回路基板 1 は、図 1 (a) に示すように実装用パッド 3 がソルダーレジスト等の絶縁膜 2 の溝 9 の底に形成されている。なお、回路基板 1 の材質については特に限定されるものではないが、本実施例ではプリント配線板を使用した。また、絶縁膜 2 および実装用パッド 3 の厚みに関しても特に限定されるものではないが、本実施例ではソルダーレジスト 2 の厚みを  $40\mu\text{m}$ 、パッド 3 の厚みを  $20\mu\text{m}$  とした。

【0025】本実施例では、まず図 1 (b) に示されるように、絶縁膜 2 の溝 9 に封止樹脂 a 4 を供給する。ここで供給方法として本実施例ではスクリーン印刷工法を用いたが、特に限定されるわけではなく、ディスペンサーを使用する供給方法等、公知となっている供給方法で行われる。また封止樹脂 a 4 としては、溝 9 への流し込み性が良好のものであれば特に限定されないが、本実施例ではエポキシ樹脂系の熱硬化性樹脂を使用した。本樹脂は、 $270^\circ\text{C}$  で  $30\text{sec}$  ほどで硬化が完了するものである。

【0026】次に図 1 (c) に示されるように、図 1

(b) の工程後の回路基板 1 に超音波による振動を与え、封止樹脂 a 4 に超音波振動を伝えて脱泡を行う。こ

ここで、超音波の周波数は28kHzとし、振動時間は15分とした（これは評価によって決定されたもので、溝9中の樹脂に包含されたエアが完全に排出させることを目的としている）。

【0027】次に図1（d）に示されるように、図1

（b）の工程で供給した樹脂量では接着力が不足するためにその不足分として封止樹脂b8を供給する。供給方法は図1（b）の工程と同様な方法で行われるが、本実施例ではディスペンサーによる供給方法を使用した。また封止樹脂b8としては、硬化後に半導体素子6と回路基板1とを接合させる機能を持つものであれば特に限定はされないが、本実施例では封止樹脂a4とは異なるエポキシ樹脂系の即硬化性樹脂を使用した。本樹脂は、270℃で30secほどで硬化が完了するものである。

【0028】最後に半導体素子6の bumps 電極7と回路基板1上の実装用パッド3を位置合わせし、半導体素子6に超音波振動を与え、封止樹脂a、bに超音波振動を伝えながら加圧・加熱する。ここで、振動周波数は28kHz、加圧量は bumps 当たり30g、加熱は素子側270℃、回路基板側80℃、保持時間30secとした。これらの条件は使用する封止樹脂a4および封止樹脂b8により変化するものである。

【0029】以上の方法により、図2に示すような半導体素子6で封止樹脂aと封止樹脂bの界面の存在する本発明の実装基板を得た（界面の状態は多種であるが例として図2（a）および（b）の2種を示した）。

【0030】なお、上述の実施例1の半導体素子6を加圧、加熱して封止樹脂a4および封止樹脂b8を硬化させる時に真空脱泡の代わりに超音波振動を与えてもよいし、実施例2で半導体素子6を加圧、加熱して封止樹脂a4および封止樹脂b8を硬化させる時に超音波振動を与える代わりに真空脱泡を行ってもよい。また、これら

の時に真空脱泡および超音波振動のいずれを行わなくても封止樹脂a4の脱泡は行われているので、その分の半導体素子と回路基板との接合状態の向上が得られる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のフリップチップ実装方法では、回路基板上の絶縁膜の溝に実装パッド部が設けられていても絶縁膜の溝に確実に樹脂を供給でき、 bumps パッド接合部周辺の封止樹脂にボイドの発生することがなく確実な接合を得ることができる。

このことから、

①温度衝撃試験、プレッシャークーラー試験等の信頼性評価において確実な向上が確認される。

【0032】②実装直後の初期歩留まりが向上する。

【0033】という効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1および2のフリップチップ実装方法を工程順に示す断面図である。

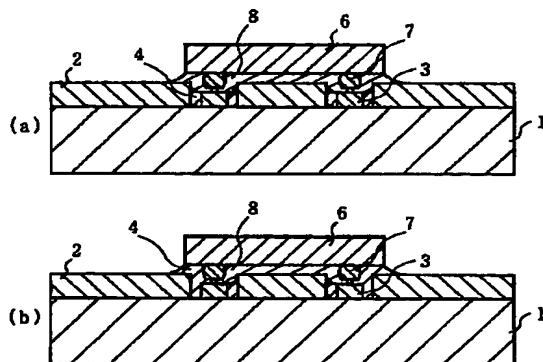
【図2】図1に示す実施例で実装された半導体素子の断面図である。

【図3】従来のフリップチップ実装方法による半導体素子の断面図である。

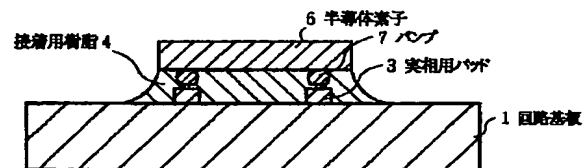
【符号の説明】

- 1 回路基板
- 2 絶縁膜
- 3 実装用パッド
- 4 封止樹脂a
- 5 気泡
- 6 半導体素子
- 7 bumps
- 8 封止樹脂b
- 9 溝

【図2】



【図3】



【図 1】

